

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：P9133299

※申請日期：97.8.29

※IPC 分類：B05C

B05C 5/02 (2006.01)

B05C 5/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於在施配流體物料之量時連續移動流體施配器之方法

METHODS FOR CONTINUOUSLY MOVING A FLUID DISPENSER
WHILE DISPENSING AMOUNTS OF A FLUID MATERIAL

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商能多順股份有限公司

NORDSON CORPORATION

代表人：(中文/英文)

J 布萊德佛 利西

LEAHEEY, J. BRADFORD

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國俄亥俄州西湖市雷門斯路28601號

28601 CLEMENS ROAD, WESTLAKE, OHIO 44145-1119, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 羅納德 N 艾柏納希
ABERNATHY, RONALD N.
2. 克利佛德 A 佛勒
FOWLER, CLIFFORD A.
3. 菲利浦 P 麥歐卡
MAIORCA, PHILLIP P.
4. 荷拉提歐 昆歐尼斯
QUINONES, HORATIO
5. 湯瑪士 瑞特雷
RATLEDGE, THOMAS

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.
3. 美國 U.S.A.
4. 美國 U.S.A.
5. 美國 U.S.A.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2007年09月21日；11/859,176

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種用於在連續移動流體施配器時將流體物料施加至一基板(例如電路板)的方法。一些方法一般涉及藉由執行該基板上的預測與實際著陸位置或該施配器於施配位置之每一者處的預測與實際位置之一統計比較來校正針對流體物料之所施配量之每一者的施配位置。其他方法一般涉及於藉由在針對該施配器之移動的伺服循環方面指定之一校正因數或藉由在一定時器所允許之部分伺服循環方面指定之一校正因數來校正的施配位置處起始該流體物料之量的施配。

六、英文發明摘要：

Methods for applying fluid materials to a substrate, such as circuit board, while continuously moving the fluid dispenser. Some methods generally involve correcting the dispense location for each of the dispensed amounts of fluid material by executing a statistical comparison of either the predicted and actual landing locations on the substrate, or the predicted and actual positions of the dispenser at each of the dispense locations. Other methods generally involve initiating the dispensing of amounts of the fluid material at dispense locations corrected by a correction factor specified in terms of the servo cycle for the movement of the dispenser or by a correction factor specified in terms of partial servo cycles courtesy of a timer.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 2 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

12	流體物料小滴產生器
16	軸驅動器
17	軸驅動器
18	軸驅動器
20	基板
24	電腦
25	記憶體
28	標準通信匯流排
32	運動控制器
34	視訊相機與燈裝配件
36	視覺電路
37	基板之上部表面
38	運送機
42	運送機控制器
44	編碼器
45	編碼器
46	編碼器
48	流體物料之量
50	點
52	流體物料之段或線
60	噴射施配器

62	致動器或針閥
64	空氣活塞
66	氣缸
68	下部桿或軸桿
70	室
72	軸之下部端
74	閥座
76	回動彈簧
78	上部桿
80	螺桿
81	馬達
84	小滴產生器控制器
85	電壓至壓力轉換器
86	電壓至壓力轉換器
87	測微計
88	供應貯存器
98	噴嘴
102	開口或出口孔

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明一般係關於用於施配流體物料的方法，且更特定言之，係關於用於將一流體物料(例如一側填滿物料)自一流體施配器施配至一電路板或其他類型之基板上的方法。

【先前技術】

機械致動的"噴射"施配器通常係在電子產業中用以使用一非接觸方式來將高黏性流體物料之微小量或數小滴選擇性地施配至一電路板上。一典型噴射系統包括一具有一氣動針的施加器或噴射施配器，該氣動針於一端具有一閥元件，其經組態用以選擇性地接合圍繞一排洩通道之一閥座。該閥元件與閥座之間的接觸封閉來自供應加壓流體物料之一室的排洩通道。為了施配該流體物料之小滴，該閥元件係自與該閥座之接觸縮回。流體物料之一較小量係允許流過該閥座並流入該排洩通道。接著，該閥元件快速移向該閥座以關閉空間。體積的快速減低擠壓該流體物料通過該排洩通道並且透過該流體行進之一衝擊波及/或藉由該擠壓程序所賦予的動量引起流體物料之一小滴係自該排洩通道之一出口射出或"噴射"。包含一較小離散體積之流體物料的小滴以一彈道軌道行進並最終著陸於該電路板上之一指定位置處。

噴射施配器能夠於一固定高度在該電路板之上"飛行"並以一非接觸方式將該物料"噴射"至一預期應用區域上。藉由"即時"(即，當該噴射施配器在運動中時)快速噴射該物

料，該等噴射的小滴可以係結合以形成一連續的線。因此，噴射施配器可以係容易地程式化以施配所需圖案的流體物料。此多功能性已使噴射施配器適合於電子產業中的各種應用。

用於施加此類流體物料之噴射施配器通常係藉由一機器人橫跨承載組件的電路板之一表面來以一圖案進行移動。然而，該運動並不連續。當相對於該電路板的運動將該噴射施配器放置於一適當施配位置時，該流體物料係自該噴射施配器噴射至該電路板之對應區域或組件上。該機器人接著將該噴射施配器移至指定用以接收流體物料的下一區域或組件，並隨後施配流體物料之另一量。

每次施配流體物料，該機器人都必須使該噴射施配器加速在該電路板上之區域或組件之間移動。同樣，當在施配流體物料之一量之前減緩該噴射施配器的運動時，該機器人必須減速。例如，通常在一連續持續的情況下施配側填滿物料以界定短線段。在特定應用中，在連貫線段之間的停止與開始延長施配時間，並此外還引起該噴射施配器的振動。

因此，需要施加流體物料之改良方法，其能夠將流體物料之量更精確地自一連續移動噴射施配器施配至一電路板上。

【發明內容】

在一具體實施例中，一操作一施配器以於複數個施配位置處施配一流體物料之量的方法包括：透過連接該等施配

位置之一恆定運動軌道來連續移動該施配器同時測量該施配器於該等施配位置之每一者處的實際位置。將該等實際位置之每一者與該等施配位置之一個別施配位置相比較以產生一空間誤差。基於該比較，校正該等施配位置之至少一者以減低個別空間誤差。

在另一具體實施例中，一操作一施配器以於複數個施配位置處施配一流體物料之量的方法包括：透過連接該等施配位置之一恆定運動軌道來連續移動該施配器同時觸發於該等施配位置之每一者處的施配器以施配該流體物質之該等量之一者。將自該施配器的流體物料之施配量沈積於一基板上並且針對該流體物料之沈積量之每一者來測量一著陸位置在該基板上的空間座標。將每一著陸位置之空間座標與該基板上的一個別預期著陸位置的空間座標相比較以產生一空間誤差。基於該比較，校正該等施配位置之至少一者以減低該空間誤差。

在另一具體實施例中，提供一方法以用於操作一施配器來於藉由一恆定運動軌道連接之複數個施配位置處施配一流體物料之量。該方法包含透過該恆定運動軌道在伺服控制下連續地移動該施配器及以藉由一伺服循環給出之一更新速率來改變該施配器之連續移動的方向。當該施配器在達到該等施配位置之個別施配位置之前處於一給定伺服循環數目時，將一控制信號傳達至該施配器以起始該等量之每一者的施配。替代地，可使用一定時器來對該伺服循環之本體時序進行改良。用於起始施配的觸發器知道當該施

配器在伺服循環中係定位於每一所需施配位置上時的時間。自該施配器的流體物料之施配量係沈積於一基板上。

【實施方式】

參考圖1與2，一流體物料噴射系統10包括一機櫃11，其係由藉由面板所部分覆蓋之互連的水平與垂直梁之一框架組成。該噴射系統10包括一流體物料小滴產生器12，其用於施配一流體物料(例如，一黏合劑、環氧樹脂、焊料等)之量48。該流體物料小滴產生器12係固裝於一Z軸驅動機構15上並係自藉由該機櫃11支撐之一X-Y定位器14懸掛。該X-Y定位器14係藉由一對可獨立控制的軸驅動器16、17來操作。同樣，該Z軸驅動機構15係藉由一軸驅動器18來操作。該X-Y定位器14與Z軸驅動機構15為該小滴產生器12提供三個實質上垂直的運動軸。

軸驅動器16、17、18能夠以藉由一電腦24安排之高精度協調的位置伺服控制相對於在三維笛卡兒座標框中的多個運動軸21、22、23來在一基板20(例如一印刷電路板)之表面上快速移動該小滴產生器12。該等軸驅動器16、17、18包括該X-Y定位器14與該Z軸驅動機構15之機電組件(例如馬達與驅動電路)，其用以分別提供相對於X、Y及Z運動軸21、22、23的運動。雖然可使用該Z軸驅動機構15來升高與降低該小滴產生器12以自該基板20之上的其他各種高度施配流體物料或清除固裝於該基板20上的組件，但該小滴產生器12通常自一單一固定高度射出或噴射流體物料之小滴。

該電腦(其係固裝於該機櫃11中)提供針對該噴射系統10之總體控制，其協調移動與致動。該電腦24可以係一程式化邏輯控制器(PLC)、一數位信號處理器(DSP)或另一以微處理器為基礎的控制器，其具有一能夠執行儲存於一記憶體25中的軟體並實施本文所說明之功能的中央處理單元，如熟習此項技術者所將明白。一人機界面(HMI)器件26係以一已知方式來操作性地連接至該電腦24。該HMI器件26可包括輸出器件(例如文數字顯示器、一觸控螢幕及其他視覺指示器)與輸入器件與控制器件(例如一文數字鍵盤、一指向器件、小鍵盤、按鈕、控制旋鈕等)，其能夠接受來自操作者的命令或輸入並將所鍵入的輸入傳輸至電腦24之中央處理單元。該電腦24可具有標準通信匯流排28，其與用於基板生產裝配線中的其他自動化設備相容。一控制面板30(其可藉由該機櫃11來支撐)包括按鈕以用於在(例如)設置、校準及流體物料裝載期間手動起始特定功能。

一運動控制器32(其係與該電腦24並與該等軸驅動器16、17、18電耦合)控制該小滴產生器12及一隨附視訊相機與燈裝配件34之三維移動。該運動控制器32與該等軸驅動器16、17、18之每一者進行電通信並在電腦24的指令下以一已知方式將命令信號提供至該等個別軸驅動器16、17、18之分離的驅動電路。該電腦24通常指示該運動控制器32以針對一系列基板20重複之一劇本式方式來移動該等軸驅動器16、17、18。

該視訊相機與燈裝配件34與該小滴產生器12一起移動以檢查點50並定位基板20上的參考基準點。該視訊相機與燈裝配件34可以係美國專利第5,052,338號中說明的類型，其揭示內容全部以引用方式併入本文中。該相機與燈裝配件34係與一視覺電路36電耦合，其給該燈供電以用於照射該基板20之一上部表面37。該視覺電路36還接收來自該裝配件34(其可以係一電荷耦合器件(CCD))中之視訊相機的影像並將其傳送至該電腦24以在噴射操作期間使用。

基板20(其係預期接收流體物料之噴射量48)係藉由一運送機38直接在該小滴產生器12下方運輸。該運送機38(其屬於傳統設計)具有一可以係調整以接受不同尺寸之基板20的寬度。該運送機38還可包括氣動提升與鎖定機構(未顯示)。該運送機38將一批基板20中之每一基板20序列地移至接近該小滴產生器12之一所需位置，如圖2中之水平單頭箭頭40所示。

繼續參考圖1與2，一運送機控制器42係與該基板運送機38電連接。該運送機控制器42在電腦24之指令下在該運動控制器32與該運送機38之間提供一介面以用於控制該運送機38之寬度調整及提升與鎖定機構。替代地，可將該電腦24與該運送機控制器42直接連接而無需透過該運動控制器32投送該等控制信號。該運送機控制器42還在該流體物料施加程序之前與之後控制該等基板20透過該噴射系統10之傳送。

該等軸驅動器16、17、18之每一者分別包括一編碼器

44、45、46，其係用於閉路回授控制。該等編碼器44、45、46產生反映該等軸驅動器16、17、18之個別軸驅動器之運作的信號，其進而表示該小滴產生器12相對於該基板20之位置的改變。

該小滴產生器12自一噴射施配器60向下地朝向該基板20之上部表面37噴射流體物料之小滴或量48。該流體物料之量48(其撞擊該上部表面47)在撞擊於該基板20上之後旋即係施加為流體物料點50。該基板20可以係承載表面固裝組件的類型，其需要快速並精確放置地噴射流體物料之微小量48以於該基板20上之目標位置處形成流體物料點50。可操作該小滴產生器12以使得一連串噴射量48在基板20之上部表面37上形成流體物料之段或線52或一串點50。如本文中所使用，術語"噴射"表示用於形成流體物料之量48與用於形成該等點50(或線52)之一程序。該噴射施配器60能夠以極高速率(例如每秒多於100或更多的微小量)自一噴嘴98中之一開口或出口孔102噴射流體物料之量48。

噴射施配器60係針對噴射流體物料之微小量48所特別設計之一非接觸式施配器。該噴射施配器60包括一致動器或針閥62，其包括布置於一氣缸66中之一空氣活塞64與自該空氣活塞64延伸至一室70中之一下部桿或軸桿68。該軸桿68之一下部端72係藉由一回動彈簧76偏斜而與一閥座74接觸。當處於一接觸關係時，該下部端72係幾何上成形以提供與該閥座74之密封。因而，該針閥62係藉由接觸並承載該閥座74之下部端72來關閉，並且該針閥62係藉由自該閥

座 74 移開該下部端 72 來開啟，從而允許流體物料之一下游流通過該下部端 72 與該閥座 74 之間之一間隙。

自該空氣活塞 64 向上延伸的係一上部桿 78，其具有相鄰於在一測微計 87 之一螺桿 80 之端上界定之一擋止表面所布置之一末梢端上部端。調整該測微計螺桿 80 改變該空氣活塞 64 之衝程的上限並因此改變該軸桿 68 之衝程長度。該衝程長度決定在該下部端 72 撞擊該閥座 74 之前該針閥 62 之最終速度。一般而言，該等點 50 之大小隨著增加的衝程長度而增加。一般而言，對於流體物料之噴射量 48 而言更長的衝程長度產生更高的射出速度。可將一馬達 81 (其係藉由來自一小滴產生器控制器 84 之指令所控制) 機械耦合至該測微計螺桿 80。因此，該小滴產生器控制器 84 可自動調整該空氣活塞 64 之衝程，其改變每一噴射量 48 中的流體物料之體積。美國專利第 6,253,957 號與第 5,747,102 號中更充分地說明類似於上面所說明之噴射施配器的噴射施配器，其全部揭示內容以引用方式併入本文中。因為可使用不同設計來實施該小滴產生器 12，故認為本文中說明之特定具體實施例係範例性且非限制本發明。

該小滴產生器控制器 84 係與連接至一加壓流體來源 (未顯示) 之一電壓至壓力轉換器 85 (例如，一空氣前導流體調節器、一或多個氣動螺線管等) 電耦合。該小滴產生器控制器 84 經組態用以將一輸出脈衝提供至電壓至壓力轉換器 85，其藉由將加壓空氣之一脈衝轉移至該氣缸 66 中來回應並產生該空氣活塞 64 之一快速提升，其將該軸桿 68 之下部

端72自閥座74提升開並進一步壓縮該回動彈簧76。自該閥座74提升該下部端72將流體物料自室70抽入至該閥座74與噴嘴98中之出口孔102之間的空間中。

繼續參考圖1與2，該小滴產生器控制器84還與一電壓至壓力轉換器86(例如，一空氣前導流體調節器、一或多個氣動螺線管等)電耦合。該電壓至壓力轉換器86係連接至流體之加壓來源(未顯示)，其進而將加壓的空氣轉移至一供應貯存器88，該供應貯存器保持該流體物料之供應。該供應貯存器88(其可具有一充滿的注射器筒之形式)與該室70進行連通以用於連續接收該施配操作所要求的流體物料之體積。因而，該供應貯存器88將加壓的流體物料供應至該室70以用於噴射該等量48。

參考圖3，顯示一用於操作該噴射系統10之常式，其用於當該小滴產生器12係連續移動而不相對於基板20停止時在基板20上施配流體物料點50之一圖案。該基板20上的流體物料之圖案係自在藉由X、Y及Z運動軸21、22、23界定之一參考框中的施配位置之一映射來產生。該等施配位置之每一者皆可位於實質上平行於接收該等流體物料量48之一基板20之一平坦表面之一平面中。於包含於該映射中之每一個別施配位置處，該電腦24指示該小滴產生器控制器84來引起該小滴產生器12來從該噴射施配器60射出該等流體物料量48之一者。

在步驟140中並作為圖3之常式之部分，操作該噴射系統10以通過包含該等施配位置之一恆定運動軌道或施配路徑

移動該小滴產生器12，但不施配流體物料。為此，該電腦24將命令信號提供至該運動控制器32從而引導控制器32來連續移動該小滴產生器12通過施配位置之映射中的每一施配位置。此促使該噴射施配器60係藉由該等軸驅動器16、17、18以在方向上的平滑改變來移動通過施配位置之映射。可最佳化針對所有施配位置之施配路徑以用於最小化該小滴產生器12移動以於該映射中的所有施配位置處施配該等流體物料量48的總行進距離。

在步驟142中，當該小滴產生器12係以顯著加速或減速連續移動時，沿該三個運動軸21、22、23之每一者來與時間成函數關係地記錄該小滴產生器12之實際位置。為此，當該小滴產生器12係通過該施配路徑連續移動時，該電腦24監視藉由該等編碼器44、45、46之一或多者產生並自其傳達的電輸出信號。此等輸出信號代表與時間成函數關係的在該小滴產生器12之三個維度中的位置。此等編碼器讀數係與每一施配位置相關以產生該等實際位置之一者。於每一施配位置處，該電腦24記錄該等編碼器信號並將該等記錄的編碼器信號與該施配位置相關，該等編碼器信號表示該小滴產生器12相對於該基板20的實際位置。

在步驟144中，將步驟140、142之程序反覆一統計上顯著的次數(例如，100次反覆)。此等反覆結束時，控制係傳送至步驟146，其中該電腦24評估表示於該映射中之每一施配位置處的所記錄位置的編碼器信號。明確地說，該電腦24針對該多個反覆來統計上分析於每一施配位置處該小

滴產生器12之實際空間位置。在步驟148中，基於該統計分析，該電腦24建立校正或最佳化的施配位置之一校正的映射，其中校正該等施配位置之至少一者以減低對應的空間誤差。該統計分析最佳地校正路徑跟蹤誤差。路徑跟蹤誤差傾向於可重複，其允許實施統計數學來改良施配精確度。

在步驟150中，該電腦24藉由向該運送機控制器42發佈命令來引起該運送機38將該等基板20之一者運輸至該噴射系統10內之一固定位置。以一已知方式，該視訊相機與燈裝配件34之視訊相機通過該視覺電路36將該基板20之一或多個影像傳達至該電腦24。該電腦24定位該(等)影像中可見的基板20上之基準標記並校正任何基板失準。該電腦24引起該小滴產生器控制器84操作該小滴產生器12以用於將該等流體物料量48施配至該基板20上。當該小滴產生器12係連續移動而不相對於該基板20停止時該等流體物料量48係施配。藉由在步驟148中產生的施配位置之校正的映射來決定該施配位置，於該位置處該小滴產生器控制器84係藉由自電腦24傳達之一命令信號觸發來施配每一量48。來自該噴射施配器60之流體物料量48撞擊基板20之上部表面37並係作為該等流體物料點50之一者施加於接點上。

可重複圖3之常式以使用施配位置之校正映射將流體物料量48施配至運送至該噴射系統10中的額外基板20上，其係作為處理一批基板20之一生產執行的部分。對於該產品執行中之每一基板20而言，當該小滴產生器12係相對於該

基板20連續移動而不停止(即，不具有任何加速或減速)時，該等流體物料量48係施配。觸發該小滴產生器控制器84施配該等流體物料量48的施配位置係藉由在步驟148中產生的施配位置之校正映射來決定。

參考圖4並依據一替代性具體實施例，該等流體物料點50之每一者在該基板20上的實際空間位置係與一預測的空間位置相比較以產生施配位置之一校正的映射。

在步驟160中，該電腦24命令該運送機控制器42來操作該運送機38並將該等基板20之一者運輸至該噴射系統10內之一固定位置。以一已知方式，該視訊相機與燈裝配件34之視訊相機通過該視覺電路36將該基板20之一或多個影像傳達至該電腦24。該電腦24定位該(等)影像中可見的基板20上之基準標記並校正任何基板失準。然後，該電腦24引起該小滴產生器控制器84來操作該小滴產生器12以用於將著陸於該基板20上的量48之每一者施配為流體物料點50。

在步驟162中，該電腦24藉由分析以該相機與燈裝配件34之視訊相機與視覺電路36獲取之一影像來測量每一流體物料點50在該基板20上之著陸位置的空間座標。該電腦24將該影像中針對每一流體物料點50的所測量著陸位置與在預先程式化的圖案中界定之一參考或預測的著陸位置相比較。基於該比較，該電腦24針對在該基板20上產生流體物料點50之圖案的映射中之每一施配位置產生包含X、Y運動軸21、22之X-Y平面中之一空間誤差。

在步驟164中，將步驟160、162之程序反覆一統計上顯

著的次數(例如，100次反覆)。每一反覆都需要將另一基板20運輸至該噴射系統10內之固定位置，使用該視訊相機與燈裝配件34之視訊相機來識別該基板20上的基準標記，校正任何基板失準，將來自該噴射施配器60的流體物料之量48施配至該基板20上，在以該視訊相機與燈裝配件34之視訊相機獲取之一影像中測量該等流體物料點50在該基板20上的著陸位置，及比較該等測量的著陸位置與該圖案中之預測的著陸位置以針對每一著陸位置產生一空間誤差。該影像之分析係使用熟習此項技術者所明白的標準影像分析技術來完成。在此等反覆結束時，控制係傳送至步驟166。

在步驟166中，該電腦24針對該圖案中之每一流體物料點50並針對該反覆程序中的基板20之數目來統計上分析該空間誤差。相關聯於每一施配位置的空間誤差包括伺服位置跟蹤誤差以及阿貝誤差(abbe error)(即，該伺服迴路外部的誤差)。伺服迴路誤差與阿貝誤差兩者傾向於極可重複。該等伺服迴路誤差與該等阿貝誤差的可重複性允許該噴射系統10藉由使用統計技術來校正該圖案中的最終施配位置之精確度。該等空間誤差係用以校正該映射中的施配位置以使得針對每一著陸位置的空間誤差係減低。

在步驟168中，該電腦24引起該運送機38將另一基板20運輸至該噴射系統10內之固定位置，使用該視訊相機與燈裝配件34之視訊相機來識別該基板20上之基準標記，校正任何基板失準，並引起該小滴產生器控制器84來操作該小

滴產生器12以將來自該連續移動的噴射施配器60之流體物料之量48施配至該基板20上。施配位置之映射係針對在步驟166中計算的空間誤差進行校正。在步驟170中，該電腦24測量藉由該視訊相機與燈裝配件34之視訊相機拍攝之一影像中的每一流體物料點50在該基板20上的著陸位置並比較該等實際測量的著陸位置與該圖案中之預測的著陸位置以產生空間誤差。

在步驟172中，該電腦24比較該等空間誤差與一參考，其可表示最大可允許誤差。若該等空間誤差不在程序容限內，則控制係返回至步驟160以用於一重新校準以產生將該等空間誤差減低至程序容限內的施配位置之一校正的映射。若該等空間誤差在程序容限內，則控制係傳送至步驟174以將使用該經校正映射的量48之預先程式化圖案施加至一生產執行中的一系列基板20。

參考圖5並依據一具體實施例，用於相對於該基板20連續移動該小滴產生器12之一方法包括使用一樣條曲線技術或類似數學方法來將一系列離散施配位置連接至或串成一連續路徑。每一施配位置表示用於佇列或觸發一最終自該小滴產生器12射出該等量48之一者的施配事件之一位置。該觸發位置補償該小滴產生器12之連續運動，因為該小滴產生器12在施配流體物料之該等量48之每一者時並非係固定的。

在步驟180中，將在X、Y及Z運動軸21、22、23內的施配位置之一預先程式化的圖案輸入至在該電腦24上執行之

一軌道產生器中。該等施配位置至之每一者係藉由相對於X、Y及Z運動軸21、22、23的一組空間座標來界定。在步驟182中，在該電腦24上執行的軌道產生器決定一施配路徑或恆定運動軌道，其確保該小滴產生器12移動通過每一施配位置。

可採用各種不同數學演算法來建立與最佳化該恆定運動軌道。通常，該最佳化的目標係在最佳化該等流體物料點50在基板20上的放置精確度時減低該小滴產生器12之總運動。在一具體實施例中，該演算法涉及三次樣條曲線技術，其以曲線界定一恆定運動軌道，該等曲線界定該小滴產生器12沿該等X、Y及Z運動軸21、22、23之方向改變的平滑轉變。如熟習此項技術者所明白，一樣條曲線係一分段式多項式(參數)曲線，且特定言之，三次樣條曲線係由通過一組控制點(例如流體物料之量48的施配位置)的分段式三階多項式建構之一樣條曲線。

在步驟184中，藉由併入觸發命令以使該噴射施配器60在一時間相依基礎上射擊來修改該恆定運動軌道。該恆定運動軌道包含針對該等軸驅動器16、17、18之每一循環的時間間隔與位置資訊。因為該噴射施配器60之延時(即，在觸發該噴射施配器60以施配該等量48之一者與實際射出流體物料之該等量48之間的時間)在時間上已知，故藉由自每一所需施配位置減去一時間間隔(與該等軸驅動器16、17、18之循環成比例)來將噴射射擊或觸發命令插入至用於在該圖案中的施配位置之間之移動的恆定運動軌道

中。

該等軸驅動器16、17、18可具有伺服或步進馬達之構造，使得該等軸驅動器16、17、18係藉由該電腦24與運動控制器32在一伺服迴路之伺服控制(其係位置與速度之閉路控制)下受到控制。該伺服循環時間表示測量該等軸位置與發佈一新方向命令所需的時間量。該電腦24及/或運動控制器32取樣回授資訊流，其包含藉由該等編碼器44、45、46提供的軸驅動器16、17、18之時間相依位置。該電腦24及/或運動控制器32將一以控制信號之形式的方向命令供應至該等軸驅動器16、17、18。該等軸驅動器16、17、18接收該等控制信號並依據包含於該等控制信號中的指令來連續移動直至下一更新。

如一數學範例，若該伺服控制之伺服循環時間係一毫秒，則該等軸驅動器16、17、18相對於X、Y、Z運動軸21、22、23之軸位置係測量並且藉由該電腦24通過該運動控制器32以每秒1000次(即，1 kHz)之速率來命令一新的方向。更短的伺服循環時間提供對該等軸驅動器16、17、18之軸位置的更緊密控制。

在觸發該小滴產生器12之後，基於伺服循環時間的校正補償自該噴射施配器60射出該等量48之一者的本質延遲。該校正係自預先射擊該小滴產生器12所要求之一已知時間來決定，使得量48於一適當施配位置作為基板20上的流體物料點50之一者並於針對每一伺服循環之一已知固定時間著陸。伺服循環之數目係自該已知預先射擊時間除以該已

知並固定的伺服循環時間之商來決定。

例如，該等量48之一者係待射出在具有藉由針對該等軸驅動器16、17、18之每一者的伺服循環之一絕對數目所指定的相對於運動軸21、22、23之(x、y、z)座標之一施配位置處。假定該噴射施配器60之預先射擊時間等於2.5毫秒並且假定每單位時間的伺服循環數目(即，伺服循環速率)等於每毫秒10個伺服循環。基於此等假定，用於使該噴射施配器60預先射擊的伺服循環中之觸發或預先射擊命令係藉由該電腦24來計算並係傳達至該小滴產生器12。該觸發命令等於自決定該施配位置的伺服循環之絕對數目減去該預先射擊時間與每單位時間的伺服循環數目之乘積。在此實例中，該觸發命令數字上等於針對該施配位置之自每一座標減去2.5毫秒與每毫秒10個伺服循環之乘積(其等於二十五(25)個伺服循環)。

替代地，可結合該伺服循環來使用一定時器以藉由在部分伺服循環方面指定一校正因數來改良時序解析度。如一數學範例，若該預先射擊時間等於3.5毫秒並且伺服循環速率等於1.0毫秒，則該演算法可在該噴射施配器60之軌道達到該施配位置之前於4.0毫秒開始一0.5毫秒定時器。當使用該定時器時，時間可以係一伺服循環之一部分。

在步驟186中，該電腦24引起該小滴產生器控制器84操作該小滴產生器12以於該圖案中之每一施配位置處將流體物料之量48施配至該基板20上。於每一施配位置處施加等效於該觸發命令之一校正以預先射擊該小滴產生器12。該

等觸發命令(其每一者都係在針對該等軸驅動器16、17、18之若干伺服循環中予以測量)補償在該電腦24將一命令信號傳達至包含用以起始該等量48之一者之射出的指令之小滴產生器12的時刻與量48係自該噴射施配器60實際射出的時刻之間的時滯或延遲。

連續運動消除當該小滴產生器12在該圖案中之施配位置之中移動時加速與減速該小滴產生器12的傳統運動方案中所觀察到的振動。使用一樣條曲線或類似技術在數學上確保該小滴產生器12將移動通過每一施配位置。預先觸發該小滴產生器12的方法消除傳統上決定用於預先射擊或觸發該小滴產生器12所要求的複雜數學。

本文中對諸如"垂直"、"水平"等的術語之參考係經由範例而非經由限制，以建置一絕對參考框。特定言之，藉由本文中定義的X、Y及Z運動軸21、22、23建置的笛卡兒座標框係範例性並為方便說明起見來使用。熟習此項技術者應明白，出於說明本發明之目的，可等效地採用各種其他參考框。

雖然已藉由其一或多個具體實施例之說明來說明本發明，並且雖然已相當詳細地說明該等具體實施例，但其並不旨在約束或以任何方式將隨附申請專利範圍之範疇限於此類細節。熟習此項技術者可容易地明白發現額外的優點及修改。因此在其更寬泛態樣中本發明並不限於所示及所說明之特定細節、代表性裝置與方法及說明性範例。因此，可自此類細節出發而不脫離申請者的一般發明概念之

範疇或精神。

【圖式簡單說明】

併入並構成本規格之一部份的附圖說明本發明之範例性具體實施例，並連同上面提供的本發明之具體實施例的一般說明與上面提供的實施方式一起用以說明本發明之具體實施例之原理。

圖1係依據本發明之一具體實施例的一流體物料噴射系統的示意性表示；

圖2係圖1之流體物料噴射系統的示意性方塊圖；

圖3係一般顯示用於控制圖1與2之流體物料噴射系統之操作的一程序之一具體實施例的流程圖；

圖4係一般顯示用於控制圖1與2之流體物料噴射系統之操作的一程序之另一具體實施例的流程圖；以及

圖5係一般顯示用於控制圖1與2之流體物料噴射系統之操作的一程序之另一具體實施例的流程圖。

【主要元件符號說明】

10	流體物料噴射系統
11	機櫃
12	流體物料小滴產生器
14	X-Y定位器
15	Z軸驅動機構
16	軸驅動器
17	軸驅動器
18	軸驅動器

20	基板
24	電腦
25	記憶體
26	人機界面(HMI)器件
28	標準通信匯流排
30	控制面板
32	運動控制器
34	視訊相機與燈裝配件
36	視覺電路
37	基板之上部表面
38	運送機
42	運送機控制器
44	編碼器
45	編碼器
46	編碼器
48	流體物料之量
50	點
52	流體物料之段或線
60	噴射施配器
62	致動器或針閥
64	空氣活塞
66	氣缸
68	下部桿或軸桿
70	室

72	軸之下部端
74	閥座
76	回動彈簧
78	上部桿
80	螺桿
81	馬達
84	小滴產生器控制器
85	電壓至壓力轉換器
86	電壓至壓力轉換器
87	測微計
88	供應貯存器
98	噴嘴
102	開口或出口孔

十、申請專利範圍：

1. 一種操作一噴射系統中一施配器於一基板上之多個離散施配位置處施配一流體材料之多個液滴的方法，該方法包含：

於一施配位置映射中儲存該等離散施配位置的座標；

使用該施配位置映射中之該等座標來產生判定穿過該等施配位置之一單一連續運動路徑，而該單一連續運動路徑包括方向改變及至少一非線性路徑區段；

產生穿過該等施配位置之一經修正的單一連續運動路徑；

沿著該經修正的連續運動路徑連續移動該施配器同時不顯著加速或減速地改變方向；以及

在該基板上該施配位置映射中之該等離散施配位置處從該施配器沈積該流體材料之該等液滴，其中在到達每一施配位置之前，提供一控制信號給該施配器以起始該等液滴之一者之該施配。

2. 如請求項1之方法，其中產生穿過該等離散施配位置之該經修正的單一連續運動路徑包含：

連續地移動該施配器穿過該等施配位置；

在該等施配位置之每一者處記錄該施配器之一實際位置作為一時間函數；以及

統計上分析在該等離散施配位置之每一者處該施配器之該實際位置以產生該經修正的連續運動路徑。

3. 如請求項2之方法，其中使用在複數個軸驅動器移動該

施配器上之編碼器記錄該實際位置。

4. 如請求項1之方法，其中產生穿過該等離散施配位置之該經修正的單一連續運動路徑包含：

連續地移動該施配器穿過該等離散施配位置；

在該等離散施配位置之每一者處施配一測試液滴至一測試基板上；

對於在該測試基板上之每一測試液滴測量一著陸位置；

比較在該測試基板上之每一測試液滴之經測量的著陸位置與每一測試液滴之一預測著陸位置以產生對於每一測試液滴之一空間誤差；以及

統計上分析對於每一測試液滴之該空間誤差以產生該經修正的單一連續運動路徑。

5. 如請求項4之方法，其中對於在該測試基板上之每一測試液滴測量該著陸位置包含：

分析在該測試基板上該等測試液滴之一影像。

十一、圖式：

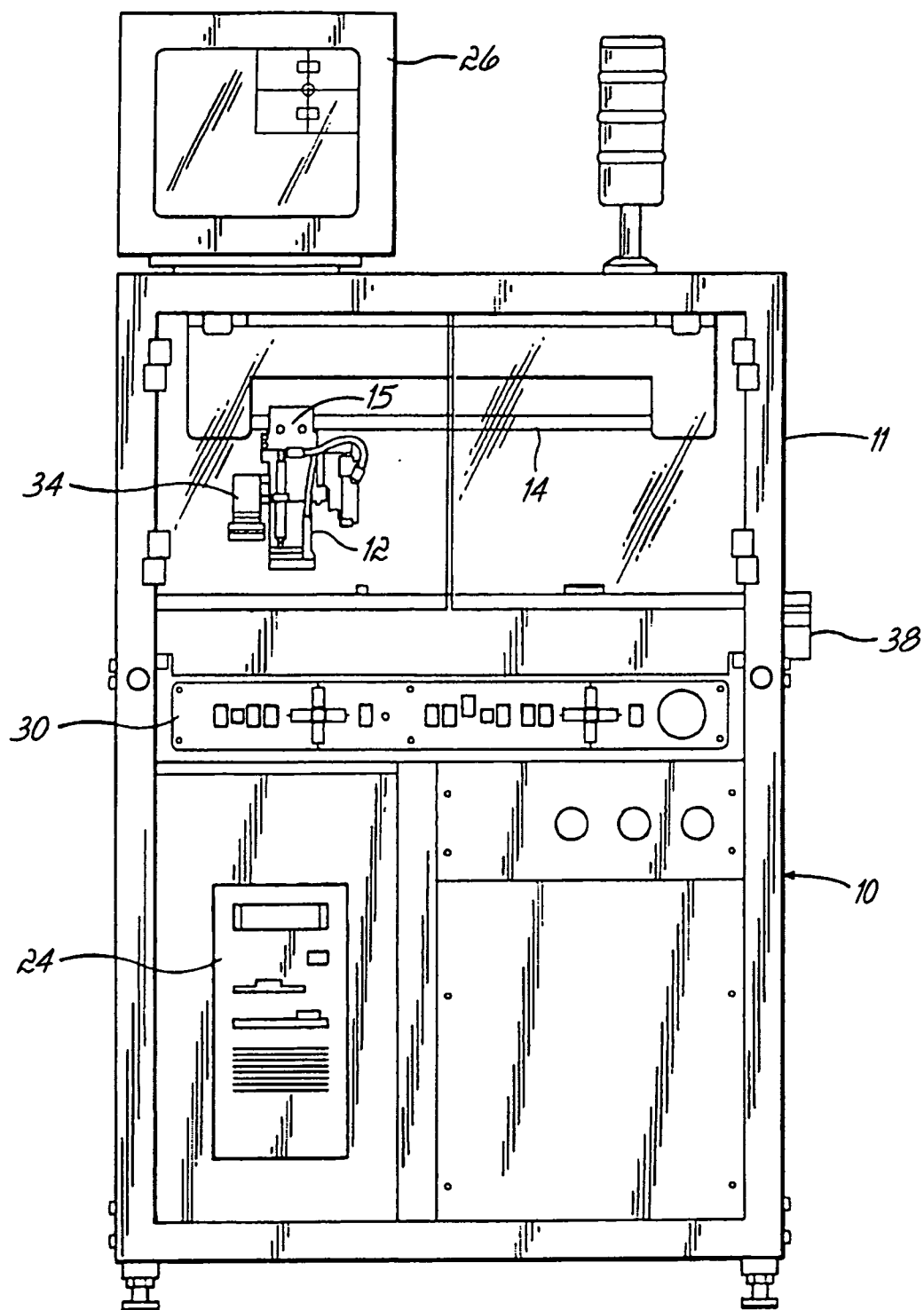


圖1

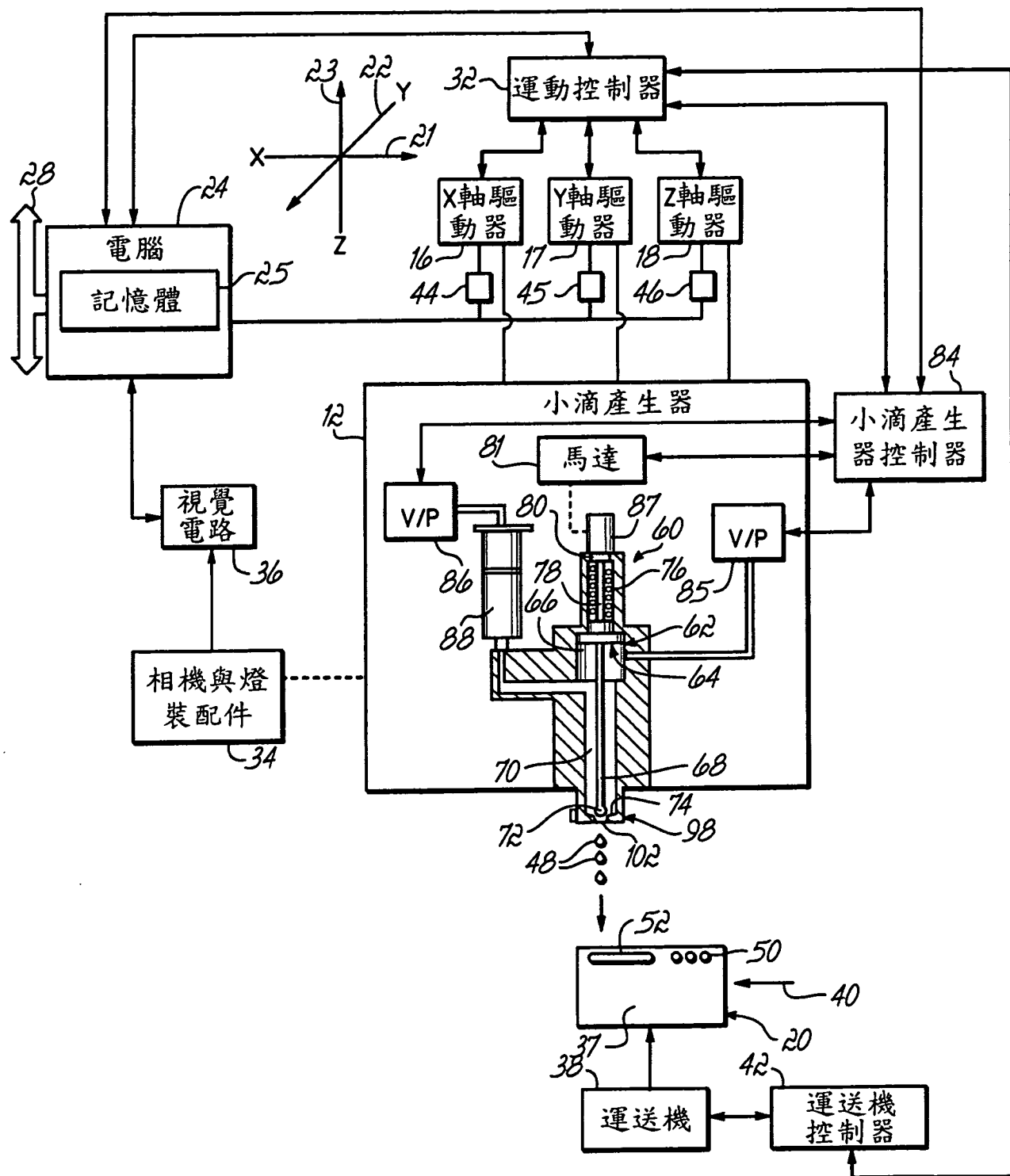


圖2

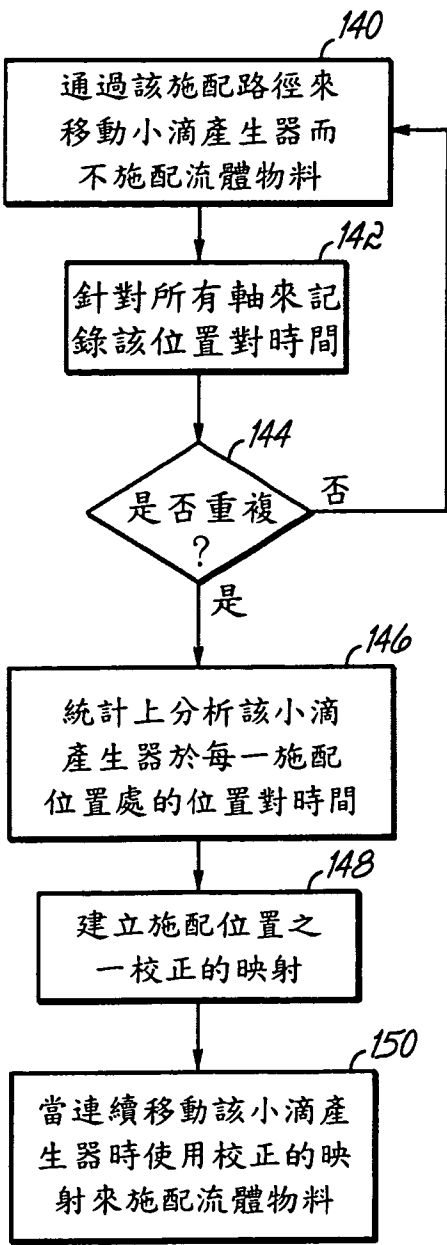


圖3

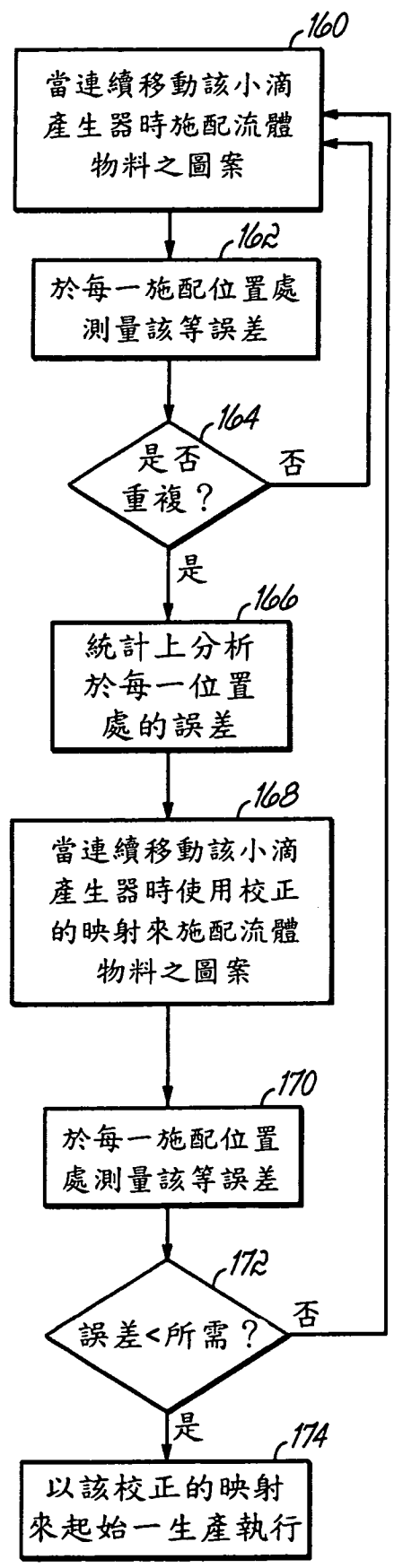


圖4

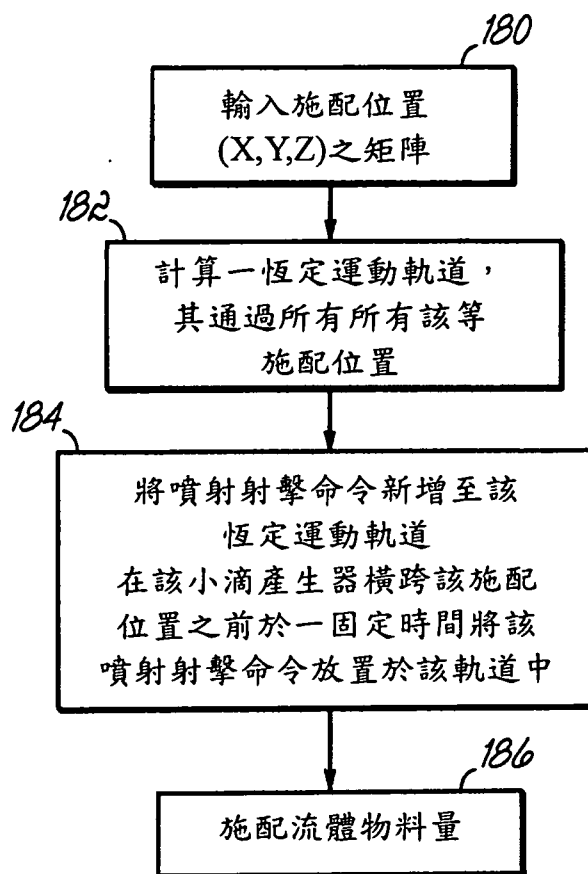


圖5